



SeteLagoas, MG
Dezembro, 2004

José Magid Waquil
Pesquisador da Embrapa Milho
e Sorgo, 35701-970,
SeteLagoas, MG
waquil@cnpmis.embrapa.br

Paulo Afonso Viana
Pesquisador da Embrapa Milho
e Sorgo, 35701-970,
SeteLagoas, MG
pviana@cnpmis.embrapa.br

Ocorrência e Controle de Pragas na Cultura do Sorgo no Sudoeste de Goiás Safrinha

Resumo

Nos últimos anos houve uma grande evolução da cultura do sorgo na Região Central. Essa cultura tem grande potencial para produção de grãos nas regiões onde há déficit hídrico para a produção de milho, quer pela precipitação insuficiente ou pela sua distribuição irregular. A área cultivada com o sorgo-granífero em sucessão à soja tem aumentado ano a ano na Região Centro Oeste.

A adoção da safrinha e do plantio direto provocou uma mudança significativa no complexo de pragas que causam danos ao sorgo. Essas práticas reduziram a infestação da mosca-do-sorgo e do pulgão-verde e aumentaram a incidência das pragas de solo e da lagarta-do-cartucho. A mudança do plantio do sorgo-granífero da primavera/verão para o verão/outono (safrinha) leva a planta a florescer em abril/maio quando a densidade populacional da mosca está em declínio. Reduzindo-se a área cultivada com o sorgo no verão, a população da mosca não aumenta, devido à escassez de hospedeiro. Neste período, devido à redução da temperatura, umidade do solo e mudança do fotoperíodo, a taxa de indivíduos da mosca entrando em diapausa aumenta rapidamente, reduzindo a população de adultos no campo.

Por outro lado, o pulgão-verde, que também é praga-chave do sorgo no verão, tem ocorrido em baixas densidades, devido ao controle pelos inimigos naturais, principalmente, pelos crisopídeos que, após a colheita das lavouras de verão, concentram-se nas lavouras de safrinha. Entretanto, esse mesmo fato não tem sido observado com a lagarta-do-cartucho (LCM). Nos últimos anos a LCM tem causado sérios prejuízos, no verão e na safrinha, não só no milho, mas também no sorgo e no algodão. Os monitoramentos realizados confirmaram essas observações e revelaram a ocorrência de outros inimigos naturais como os percevejos predadores *Orius* sp. e *Geocoris* sp. As joaninhas foram observadas mas em baixas densidades.

A alta incidência da LCM em algumas regiões levou alguns produtores a usar o controle químico. Em vários casos não se obteve eficiência no controle da LCM e em outros levou a uma maior infestação do pulgão-verde. Na lavoura onde foi utilizado o Pounce®, observou-se uma maior

incidência do pulgão-verde. Em todos os anos de monitoramento, a taxa de infestação do sorgo pela LCM foi maior nos municípios de Santa Helena e Rio Verde.

Para o controle das pragas iniciais existe no mercado o Futur®, que tem baixo impacto na germinação e vigor das sementes de sorgo, entretanto, seu uso legal depende do seu registro. Para o MIP da LCM e do pulgão-verde, deve-se recomendar o uso de produtos seletivos ou métodos alternativos visando ampliar o controle biológico natural sobre o pulgão-verde pela preservação, principalmente, dos predadores.

Evolução da Cultura do Sorgo

A maior utilização do sorgo no Brasil é para a alimentação animal, através de formulação de rações ou como forragem. O sorgo apresenta 95% do valor biológico do milho, podendo substituir 100% deste cereal nas rações para ruminantes e de 40 a 60% nas rações para monogástricos. A sua aplicação na alimentação humana, por questões culturais, está restrita a algumas regiões da África e Ásia.

A planta do sorgo tem ampla adaptação geográfica e caracteriza-se pela sua tolerância ao estresse hídrico. Essa característica fisiológica distingue o sorgo do milho. Sob estresse hídrico, o milho encurta seu ciclo e tem sua produtividade extremamente reduzida e o sorgo, neste caso, paralisa seu desenvolvimento aguardando as condições favoráveis de precipitação, condições estas típicas dos "veranicos" nas regiões dos cerrados brasileiros. Sua alta sensibilidade ao alumínio tóxico do solo tem limitado o sucesso

dessa espécie quando cultivada nos cerrados brasileiros, pois a calagem, quando utilizada, corrige apenas a camada superficial do solo impedindo a exploração das camadas mais profundas pelo sistema radicular do sorgo.

Devido à tolerância do sorgo ao estresse hídrico, as primeiras tentativas de introdução do sorgo-granífero, no Brasil, foram na Região Nordeste. Entretanto, ele se estabeleceu primeiramente na região da fronteira do Rio Grande do Sul que também sofre de déficit hídrico. Nos últimos 30 anos, foi realizado um esforço significativo para a introdução do sorgo nas demais regiões brasileiras, mas sem o sucesso esperado. Nas Regiões Sudeste e Centro Oeste, onde se cultivava cerca de 85% do sorgo granífero no Brasil, a cultura vem se adaptando como segunda safra ou seja em sucessão (safrinha), principalmente à soja. Com o aumento da demanda e as dificuldades de importação de milho na Região Nordeste, o sorgo vem sendo incentivado com sucesso também nas regiões do semi-árido, onde ocorrem altas temperaturas e precipitações inferiores a 600 mm anuais. Para os consumidores de grãos forrageiros, o aumento da produção, principalmente do sorgo-safrinha nas regiões Sudeste e Centro Oeste, tem sido fator importante para a estabilização da oferta dessa matéria-prima, reduzindo as oscilações nos preços. Entretanto, a manutenção dessa vantagem comparativa do sorgo, em relação às outras alternativas, depende da sua produtividade.

No Brasil, até 1995, a área cultivada com o sorgo granífero oscilou em torno de 200 mil hectares. A partir daquele ano, observou-se um incremento sistemático da área cultivada e

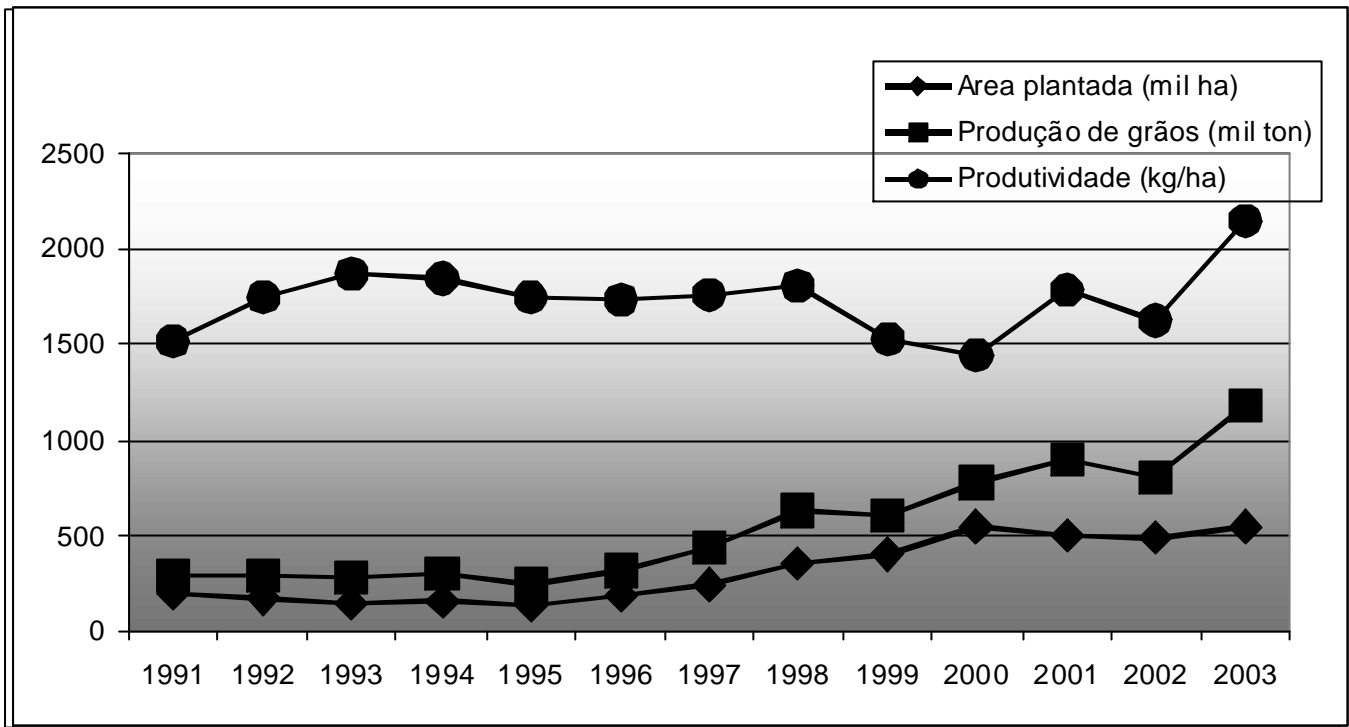


Figura 1. Evolução da cultura do sorgo no Brasil, nos últimos 13 anos.

da produção, sendo registrado pela CONAB na "safrinha" de 2003 cerca de 550 mil hectares, produção de mais de 1,18 milhão de toneladas de grãos, resultando numa produtividade média de 2143 kg/ha (Figura 1). Os bons preços obtidos pelos produtores de sorgo nos últimos dois anos têm incentivado o uso de insumos e melhores práticas de manejo, o que permitiu um aumento expressivo na produtividade. Também o alto preço do milho nos últimos dois anos forçou vários segmentos consumidores de milho a utilizar o sorgo, ampliando o mercado comprador desse grão. Mais recentemente, a inclusão do sorgo na pauta de exportação tem elevado seu preço de mercado, relativo ao milho, de 75% para mais de 90% do preço do milho.

Entre as vantagens da diversificação do uso exclusivo do milho na safrinha, utilizando, por exemplo o sorgo, é a quebra do ciclo de algumas doenças e pragas, reduzindo sua incidência no milho, como por exemplo, os

enfezamentos e de viroses, cujos patógenos são transmitidos pela cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis*. As perdas causadas por esses patógenos ao milho podem variar de 9 a 90%, dependendo do patógeno, das condições ambientais e da susceptibilidade da cultivar.

Complexo de Pragas

Nos últimos anos, as práticas da safrinha ou sucessão de culturas em substituição a culturas de inverno e o plantio direto vêm revolucionando o cenário agrícola nacional. Entretanto, essas práticas estão causando impactos significativos no manejo fitossanitário em função da mudança da dinâmica populacional das diferentes espécies de insetos associadas a essas culturas no agroecossistema. Portanto, novas estratégias de manejo precisam ser desenvolvidas para reduzir os danos causados pelas novas pragas-alvo nas diferentes espécies cultivadas anualmente.

Especificamente para o sorgo granífero, o deslocamento da época de plantio da primavera/verão para a safrinha alterou o complexo de pragas significativamente. As espécies tradicionalmente consideradas chaves para a cultura até o final dos anos 80, como a mosca-do-sorgo e o pulgão-verde, reduziram de importância. O cultivo do sorgo na safrinha, com plantios a partir de fevereiro, cujo florescimento (fase susceptível) ocorre em abril/maio, permite o escape dessa fase de susceptibilidade da planta do pico populacional da mosca (geralmente em janeiro e fevereiro), reduzindo seus danos a níveis insignificantes (Waquil e Lara 2001). Entretanto, nos sistemas de produção onde o sorgo continua sendo cultivado na época normal, como por exemplo o caso do sorgo forrageiro ou sob algumas condições especiais de microclima, ainda pode-se observar incidência dessa espécie.

A partir dos meses de março e abril, devido à queda da temperatura, as larvas da mosca alongam seu ciclo, que demanda 185 graus dias e a maioria entra em diapausa, resultando numa baixa emergência de adultos nos meses subsequentes (Waquil e Lara 2001). Por outro lado, a população de pulgão-verde encontra-se sob controle por dois efeitos complementares: um foi a introdução de alguns parasitoides dessa espécie pela Embrapa Trigo e outro foi a mudança da época de plantio do sorgo da safrinha normal para a safrinha. Com a colheita das culturas de verão, os inimigos naturais, como a chrysopa, *Chrysoperla externa*, concentram-se nas culturas de safrinha como o sorgo, semeados depois de fevereiro, mantendo as populações de pulgão sob controle. São raros os casos de necessidade de controle químico

para os pulgões na safrinha. Portanto, essas espécies deixaram de ser problema para o sorgo granífero, mas podem ser problema, para o sorgo forrageiro que geralmente é semeado na primavera/verão.

A expansão da área cultivada utilizando o plantio direto, o que favorece a prática da safrinha, também tem tido impacto na dinâmica das espécies de insetos-praga, tanto no sorgo como no milho. A manutenção do solo sem revolver a camada arável, permite o aumento da densidade dos insetos que sobrevivem no solo, como as pragas subterrâneas (ex. corós), que passaram a ter uma importância muito maior. Essa prática permite ainda uma maior sobrevivência das espécies que passam pelo menos uma de suas fases de desenvolvimento no solo, como a lagarta-do-cartucho e a lagarta-da-espiga na fase de pupa. Uma simples gradagem superficial pode causar de 35 a 50% de mortalidade das pupas da lagarta-do-cartucho (Cruz 1995). Aliada à prática do plantio direto, está também a permanência dos restos culturais sobre o solo que permite uma maior sobrevivência de insetos que passam a fase de pupa em galerias dentro do colmo de gramíneas como a broca-da-cana, *Diatraea saccharalis*. Por outro lado, a prática do plantio direto reduz a incidência da lagarta-elasmô, importante espécie-praga nas áreas com solos leves como os sob vegetação de cerrados. Assim, todos esses fatores conjugados estão contribuindo para a mudança de cenários em diferentes regiões, demandando novas alternativas de manejo para mitigar as perdas causadas por pragas.

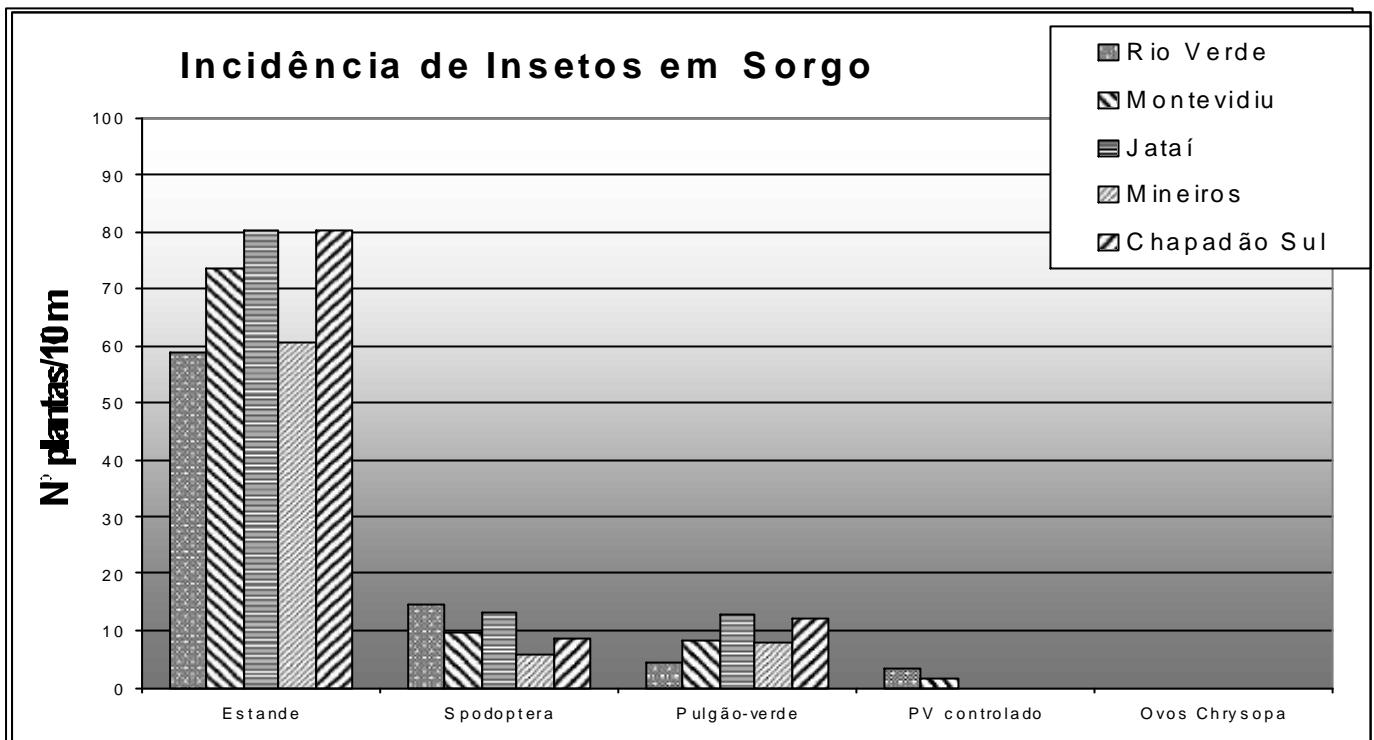


Figura 2. Variáveis observadas em lavouras de sorgo na região Sudeste e Centro Oeste.

Monitoramento de Pragas

A Embrapa Milho e Sorgo vem realizando, anualmente, levantamentos da incidência de insetos-praga, inimigos naturais na região Centro Oeste. Esse levantamento inclui três fases: levantamento do sistema de produção utilizado pelo produtor através de um questionário; observação realizada diretamente na lavoura e coleta de insetos, nas panículas e plantas do sorgo utilizando saco plástico e rede entomológica.

Em geral o produtor tem investido relativamente pouco no seu sistema de produção do sorgo-safrinha. Os 18 produtores amostrados na região, nos municípios de Santa Helena, Montevidiu, Rio Verde, Perolândia, Jataí e Mineiros em GO, utilizaram sementes de sete híbridos diferentes e predominou o DOW 822 em 44% das propriedades. Cerca de 27,28 e 45% das lavouras amostradas haviam semeado, até 50

ha, entre 50 e 100 ha e mais de 100 ha, respectivamente. Cerca de 83% dos produtores utilizaram espaçamento de 45 cm e o restante utilizou 50 cm ou mais.

A época de semeadura variou de 5/03 a 10/04 e apenas 28% dos produtores conseguiram semear até meados de março, limite recomendado. Apenas 63% dos produtores utilizaram entre 100 e 200 Kg/ha de adubo sem uma preferência diferenciada por alguma fórmula. As práticas de tratamento de sementes com inseticida e a da cobertura com N não foram utilizadas na região. Quanto ao manejo de pragas, apenas um dos produtores (5%) utilizou o Stron® para o controle da lagarta-do-cartucho aos 32 dias após o plantio. Apenas 11% dos produtores utilizaram o controle de plantas daninhas com atrazina na dose de 2,0 L/ha. Consequentemente, em 61% das lavouras foi registrada a incidência de plantas invasoras, cuja taxa de cobertura

variou de 1 a 70%. Entretanto, somente em dois produtores foi registrada alta infestação (50% e 70% da área). A vegetação circundante às áreas amostradas predominou o sorgo (60%) o milho (33%) e em menor escala o milheto e mata (5% cada).

Após a avaliação geral da lavoura a ser levantada, eram definidos três pontos de amostragem de plantas. Definia-se dois números aleatórios para definir as fileiras e o número de passadas à direita ou à esquerda para marcar o ponto inicial dos 10 m de linha a ser avaliado. Nestes 10 m foi anotado o número de falhas, o número de plantas: total, mortas, danificadas pela lagarta-do-cartucho, com colônias de pulgão-verde (vivos), com pulgão-verde controlado (PV controlado - sinais da colônia, mas sem pulgão), com pelo menos um ovo de chrysopa e panículas com danos da mosca-do-sorgo, da broca-da-cana e de pássaros ou lagartas. Na Figura 2 estão resumidos os principais resultados observados no levantamento. Em geral, o estande da cultura variou de 59 a 80 plantas por 10 m, tanto entre as médias das lavouras como dentro da mesma lavoura. Entre lavouras, indica a falta de informação e/ou cuidados no plantio ou mesmo devido ao objetivo da produção (grão, forragem, fitomassa para cobertura). A irregularidade na distribuição das plantas, dentro de uma mesma lavoura, indica perdas de plantas após o plantio que pode ser devido a vários fatores, como uniformidade na distribuição das sementes pela plantadeira ou danos por pragas. Assim, recomenda-se para os próximos levantamentos, um melhor acompanhamento da lavoura desde a instalação para melhor diagnosticar este fato.

Relativo à incidência de pragas, verificou-se a

prevalência da LCM, do pulgão-verde (vivos) na região e a completa ausência da mosca-do-sorgo. Também foi baixa a incidência de pulgão-verde (PV controlado) e de panículas com ovos de chrysopa. Os dados indicaram a baixa frequência de plantas com pulgão-verde controlado (PV controlado), tanto pelos predadores quanto pelos parasitoides. Ainda, nas amostragens não foram detectados danos da broca-da-cana e nem de pássaros ou lagartas na panícula do sorgo.

Inimigos Naturais Prevalentes no Sorgo-Safrinha

Além dos fatores climáticos, vários organismos como vírus, bactérias, fungos, nematoides, artrópodes e pássaros, contribuem para o balanço das espécies em geral. A introdução, o aumento ou a preservação desses agentes de controle biológico é muito importante para manter a população de insetos e ácaros fitófagos em equilíbrio e abaixo dos níveis de dano econômico para as culturas em geral.

As principais espécies-praga que atacam o sorgo são polífitas e atacam também outras culturas presentes no agroecossistema, cujas espécies de inimigos naturais são as mesmas. Entre esses inimigos naturais, destacam-se: a tesourinha (*Doru luteipes*), na predação principalmente de ovos e lagartas; os crisopídeos (*Chrysoperla externa*), as várias espécies de joaninhas (ex. *Cyncloneda sanguinea*) e as larvas de Syrphidae, no controle dos pulgões; os percevejos (*Orius* spp. e *Geocoris* sp.) no controle de pequenos artrópodes como, por exemplo, os trips e ácaros; várias espécies de coleópteros das famílias Carabidae e Coccinellidae, que são importantes agentes de controle biológico.

Para o controle dos pulgões, merecem destaque entre os citados, os chrisopídeos. Há também várias espécies de parasitóides do gênero *Aphidius* e microorganismos que desempenham papel importante na dinâmica populacional das principais espécies-praga. O grande desafio do manejo integrado para preservar o controle biológico das pragas na cultura do sorgo e do milho, está no registro de produtos com alta seletividade para a utilização em situações emergenciais. Por outro lado, ainda há a necessidade da determinação dos níveis de **não-controle** em função da densidade populacional de cada espécie de inimigos naturais e/ou de sua comunidade.

Os resultados do monitoramento de inimigos naturais na panícula do sorgo-safrinha, na Região Centro Oeste, estão apresentados nas Figuras 3. Na região, prevaleceu a maior densidade de larvas de chrysopa, sendo detectado também a presença de adultos,

porém em menor densidade. O segundo grupo de predador mais abundante foi o constituído pelos percevejos do gênero *Orius*. Foi detectada também a presença de joaninhas porém em menor densidade do que os arachnídeos. Por outro lado, não foi registrada a presença da tesourinha, predador abundante nas lavouras de milho. Considerando a densidade desses predadores observada na panícula do sorgo, observações mais detalhadas precisam ser conduzidas para explicar a baixa incidência de plantas com pulgão-verde controlado principalmente pelos chrisopídeos.

Efeito do MIP sobre o Complexo de Insetos

Na safrinha, a opção do produtor pelo sorgo ao invés do milho, está na relação risco/benefício. Assim, nas áreas onde há maiores riscos de estresse hídrico, a melhor opção é o sorgo. Entretanto, como na safrinha sempre haverá riscos de seca ou geadas no

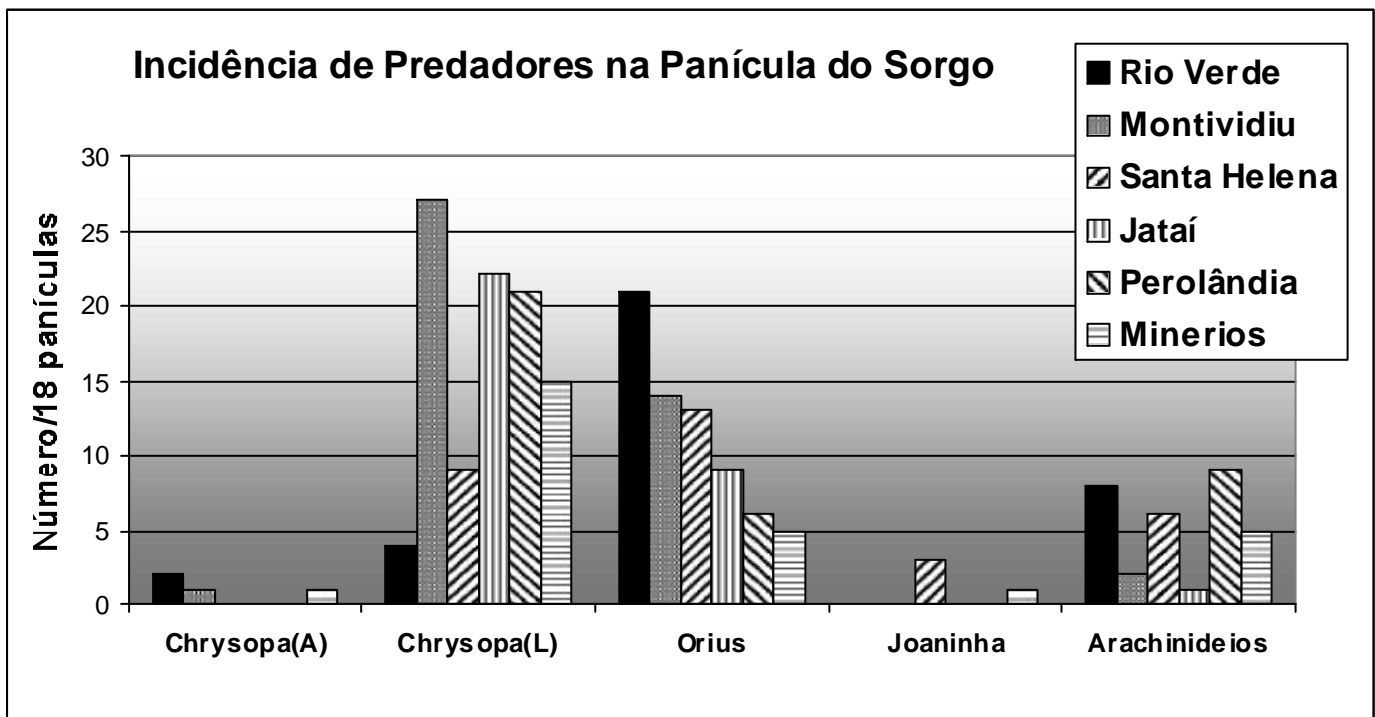


Figura 3. Predominância de predadores em panículas de sorgo para cada município amostrado na região Centro Oeste.

inverno, os produtores sempre terão que optar por maior risco e melhor preço do milho ou menor risco como o sorgo que, mesmo com preço menor, poderá gerar melhor resultado financeiro. Portanto, os produtores que optam pelo sorgo tendem, também, a fazer um menor investimento na cultura e poucos optam por um manejo adequado de pragas nessa cultura e, principalmente, na safrinha. Por outro lado, as alternativas para o manejo de pragas no sorgo são muito limitadas, em termos de princípios ativos registrados. Considerando a limitada área cultivada com o sorgo e o baixo interesse do produtor em investir na cultura, as empresas de insumos também acabam sendo muito conservadoras nos investimentos para essa cultura. Portanto, fica estabelecido um círculo vicioso, ou seja, o produtor não investe, não há registro de produtos pela falta de demanda e, conseqüentemente, o manejo cultural inadequado limita a produtividade, o que desmotiva o produtor a investir na lavoura. Este é o ciclo que está sendo quebrado paulatinamente.

Na região estudada poucos produtores investiram no controle de pragas. Quando realizado, a opção foi por produtos mais baratos ou algum princípio ativo compatível e que ele já tenha disponível na propriedade. Geralmente, os produtos mais baratos são menos seletivos e com grande potencial de impacto negativo sobre a comunidade de inimigos naturais. Portanto, nos levantamentos realizados, procurou-se avaliar como o tratamento realizado pelo produtor afetou a incidência das principais espécies de artrópodes na panícula do sorgo.

Os resultados observados na Região Centro Oeste quanto a incidência de falhas, LCM, broca da cana-de-açúcar (BCA), pulgão-verde e chrysopa estão resumidos na Figura 4. O número de falhas foi relativamente baixo, menos de uma por 10 m e obviamente sem efeito dos tratamentos utilizados para o controle da LCM. Comparando-se os efeitos dos tratamentos sobre a incidência final da

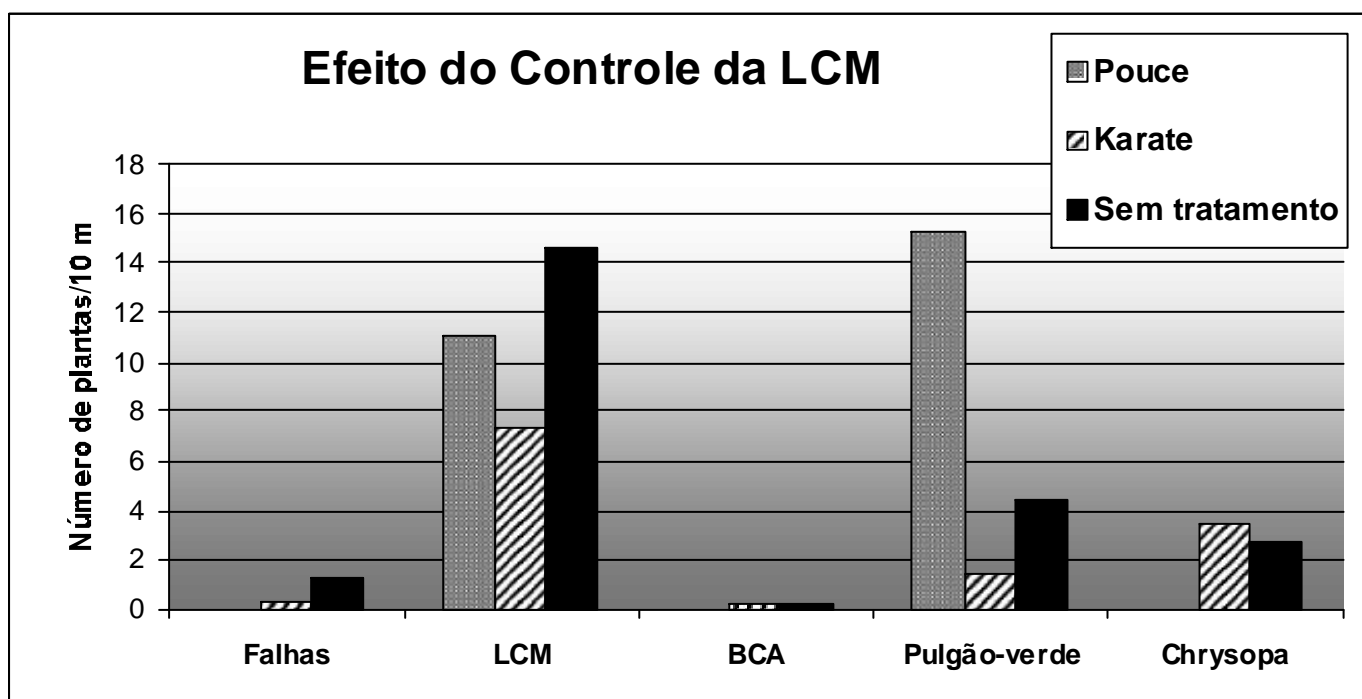


Figura 4. Observações realizadas em lavouras de sorgo sob controle de pragas na Região Centro Oeste.

LCM, pode-se verificar que nas áreas não controladas a incidência de plantas com danos foi maior, mesmo nas áreas controladas se observou danos significativos. Nestes casos, o tratamento pode ter sido eficiente, mas a taxa de infestação do sorgo pela LCM já estava alta quando o tratamento foi realizado.

Um fato que chamou a atenção foi o impacto diferenciado que os tratamentos tiveram sobre a incidência do pulgão-verde. Não foram registradas plantas com sintoma de ataque do pulgão-verde onde a colônia foi controlada (pulgão-verde_C), mas sua incidência foi relativamente mais alta nas áreas tratadas com o Pounce® do que nas tratadas com o Kartatê® ou nas áreas sem tratamento algum. Essa constatação foi confirmada pelos dados registrados para a incidência de chrysopa que foi maior onde se observou menor incidência de pulgão-verde e nula na área tratada com o Pounce®. É importante registrar que o controle equivocado da LCM com produtos pouco seletivos pode provocar o desequilíbrio biológico no agroecossistema e acarretar uma explosão populacional do pulgão-verde com prejuízos ainda maior do que os provocados pela LCM. As aplicações dos inseticidas não afetaram a incidência da BCA no pedúnculo quando causa morte da panícula.

Os tratamentos realizados na fase vegetativa afetaram o número de panículas com ovos de chrysopa (Figura 4). A panícula do sorgo é um sítio rico tanto em densidade como em biodiversidade de artrópodes. Portanto, independentemente da presença das espécies-alvo no sorgo, os adultos procuram esse habitat. Se for admitido que o número de plantas com ovos da chrysopa está

relacionado com a densidade de adultos, podemos aceitar a hipótese de que os tratamentos afetaram a incidência de chrysopídeos na panícula do sorgo.

Incidência da Lagarta-do-cartucho

A LCM pode atacar o sorgo desde sua emergência até a fase de maturação. No início pode causar a morte da planta com danos semelhantes ao da lagarta-elasmó conhecido como coração-morto. Tipicamente, os danos podem ser no cartucho da planta causando redução da área foliar, destruindo totalmente as duas ou três últimas folhas. Embora o dano em cada uma dessas fases tenha um potencial de prejuízo diferente, apenas os causados pela lagarta no cartucho foram estimados, experimentalmente, em cerca de 27% (Cortez e Waquil 1997). Na fase inicial da cultura, os prejuízos são decorrentes das mortes das plantas. Embora o sorgo seja uma planta que perfilha, o que poderia recuperar partes dessas perdas, essa característica na lavoura é altamente indesejável, pois acarreta desuniformidade no florescimento (fator determinante de alta infestação pela mosca) e no estágio de maturação dos grãos (aumento de perdas na colheita).

Na Figura 5, estão apresentadas as médias do número de plantas atacadas pela LCM, por município, em quatro anos de levantamento. Em geral, a média do número de plantas infestadas variou de 5 a 25 em 10 m. Se considerarmos a média dos quatro anos de levantamento, o estande médio foi aproximadamente 70 plantas/10 m, o que equivale a uma infestação variando de 7 a 14 plantas/m². Nos municípios de Santa Helena e Rio Verde a incidência da LCM foi

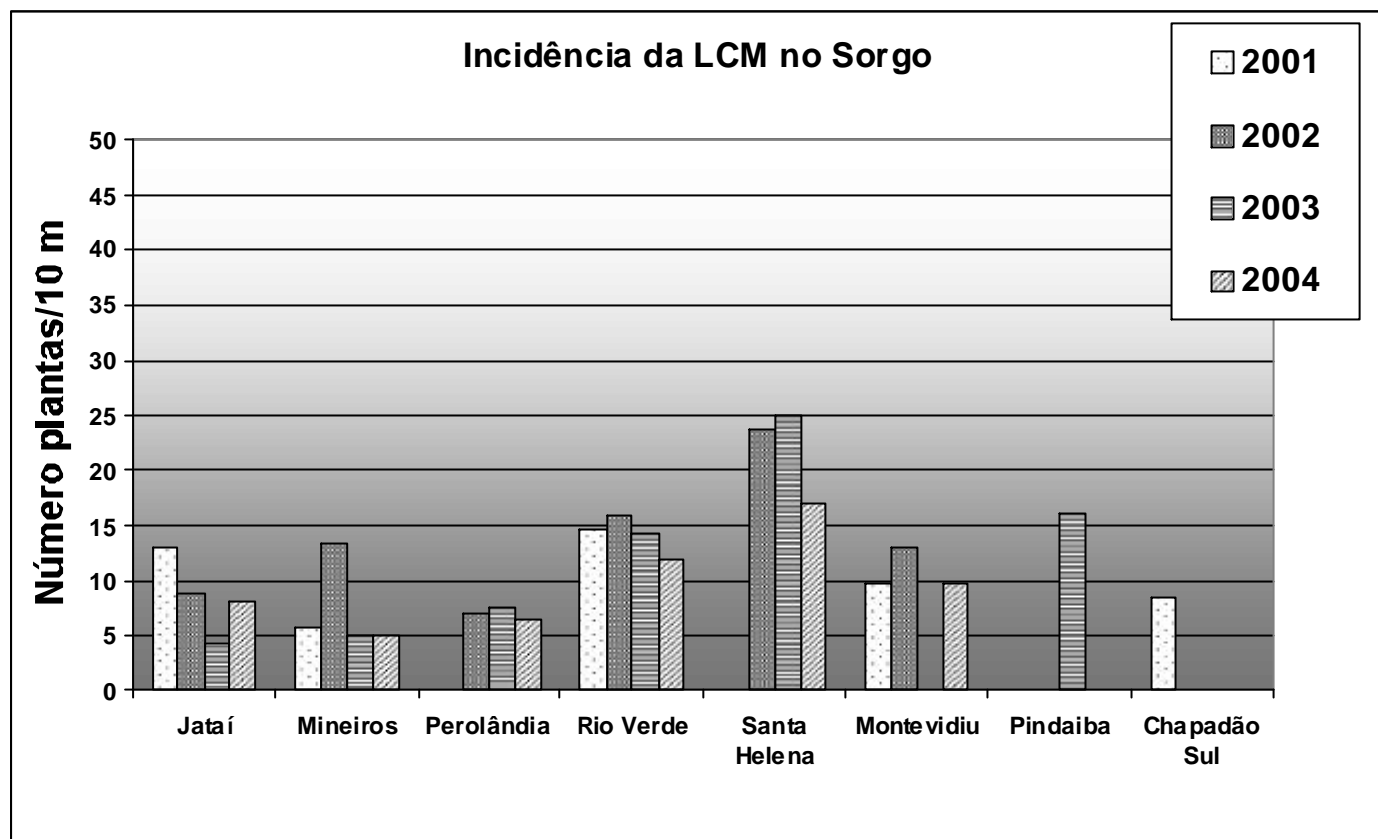


Figura 5. Número médio (3 amostras/lavoura e 3 lavouras/município) de plantas de sorgo infestadas pela LCM na Região Centro Oeste, onde não foi observada incidência zero, portanto, nos municípios sem barra, o levantamento não foi realizado naquele ano.

relativamente mais alta do que nos demais municípios levantados. Portanto, para a região e principalmente para estes municípios, a LCM pode ser considerada uma praga-chave na cultura do sorgo-safrinha, demandando métodos de controle.

Estratégias para o Manejo Integrado de Pragas no Sorgo-Safrinha

O manejo cultural pode afetar, significativamente, a incidência de espécies no campo. Considerando que, praticamente, todo sorgo cultivado na safrinha é sob sistema de plantio direto, as implicações dessa prática sobre o manejo de pragas não podem ser negligenciadas. Embora dados sobre a avaliação dos efeitos do plantio direto sobre

insetos-praga na cultura do sorgo sejam raros, pelo menos dois aspectos dessa interação devem ser considerados. Se, por um lado, a abundância de matéria orgânica na superfície do solo e a preservação estrutural aumentam a população de insetos subterrâneos, podendo aumentar a incidência de espécies-alvo, por outro lado, o plantio direto pode, também, beneficiar o controle de pragas, inclusive com uma maior ação dos inimigos naturais. Por exemplo, sabe-se que sob plantio direto há uma menor incidência da lagarta-elasmô (Jordão *et al* 1989). Tanto a preservação da umidade do solo como a abundância de matéria orgânica, propiciam a redução dos danos da lagarta-elasmô, pois essa espécie é saprófita-facultativo e pode

Sobreviver alimentando-se da matéria orgânica do solo. O preparo do solo, além de reduzir a matéria orgânica na superfície, pulveriza o solo facilitando a sobrevivência das larvas desse inseto.

No sistema de plantio convencional, as práticas de preparo do solo, como a aração e gradagem, constituem num importante fator de mortalidade, reduzindo significativamente a população de várias espécies que passam pelo menos uma de suas fases no solo. Durante o preparo do solo, os indivíduos que escapam do efeito mecânico direto, causado pelo esmagamento de ovos, larvas e pupas, são expostos à dessecação e ou predação por vários inimigos naturais como insetos e pássaros. Todos esses fatores afetam significativamente a dinâmica populacional dessas espécies. Para se avaliar o efeito dos sistemas de manejo cultural no controle de pragas, cada caso deve ser estudado cuidadosamente. Tanto para as pragas subterrâneas, como para algumas espécies que atacam a parte aérea da planta, o preparo do solo, sem dúvida, constitui-se num fator importante de controle. Por exemplo, a densidade populacional da LCM, que passa a fase de pupa no solo, e da BCA, que passa a fase de pupa no interior do colmo, é altamente afetada pelo manejo do solo e da palhada, respectivamente. Portanto, no sistema de plantio direto deve-se utilizar medidas de controle dessas espécies para manter a população abaixo do nível de dano econômico.

Em geral, como já foi comentado para a LCM, tem sido observado, também, uma aumento da incidência da BCA no colmo, tanto no sorgo como nas outras culturas de cereais,

principalmente, na Região Centro Oeste. Isto pode ser conseqüência do aumento da área com plantio direto, principalmente quando se utiliza o milho como cobertura morta. O milho é susceptível à LCM e à BCA. A permanência de colmos de gramíneas, na superfície do solo, como do milho, do sorgo e do milho, permite a sobrevivência de larvas da broca-da-cana, em diapausa durante o inverno, aumentando, assim, sua população ano após ano. Como o controle químico desse inseto é extremamente difícil, devido ao seu hábito de alimentação, medidas culturais como trituração mecânica dos restos culturais da palhada tornam-se essenciais para a redução da população dessa espécie. O controle biológico também é possível, entretanto, mais estudos são necessários para ajustar os atuais métodos utilizados na cultura da cana-de-açúcar para as culturas anuais.

No atual sistema de produção do sorgo, na safrinha e na Região Centro Oeste, deve-se enfatizar que um dos principais problemas (tradicionais) de insetos-praga (mosca-do-sorgo) está equacionado, como discutido anteriormente. Entretanto, quatro outros precisam ser urgentemente atacados. Um problema é relativo à proteção das sementes e plântulas durante o estabelecimento da cultura tanto contra a lagarta-elasmô quanto a LCM e BCA. Assim, métodos de controle, como o tratamento de sementes que tem baixo impacto sobre a população de inimigos naturais e boa eficiência na proteção inicial da cultura, constituem numa estratégia importante para a obtenção de boa produtividade. Entretanto, a utilização de produtos para o tratamento de sementes de sorgo depende de registro para que essa

Tabela 1. Níveis de controle do pulgão-verde em função do estágio de desenvolvimento da planta de sorgo.

Estádios de desenvolvimento	Nível de controle
Emergência até 15 cm de altura	folhas infestadas amarelas
15 cm de altura até o emborrachamento	uma folha quase morta pelos pulgões
Emergência da panícula até maturação	duas folhas quase mortas pelos pulgões

prática fique legalmente disponível. O outro problema, um pouco mais complexo, é o manejo da LCM e da BCA após o efeito residual do tratamento de sementes. Portanto, novas alternativas precisam ser implementadas para proteger as plantas nos estágios mais avançados de desenvolvimento. Tendo em vista o aumento da incidência da LCM e da BCA nas culturas hospedeiras em geral, como milho, sorgo, arroz e milheto, em curto prazo, deve-se dar preferência para o controle utilizando produtos altamente seletivos e com

uma folha quase morta pelos pulgões

**Figura 6. Colônia de pulgão-verde (vivo) na folha de sorgo.**

aplicação dirigida para o cartucho da planta. Deve-se evitar aplicações dos inseticidas em área total ou junto com os herbicidas, pois os alvos são diferentes. A aplicação do inseticida como jato dirigido para o cartucho da planta aumenta a eficiência e a seletividade do produto.

Para o controle do pulgão-verde, após a constatação da infestação e antes de se utilizar o controle químico, deve-se monitorar a incidência tanto do pulgão como de inimigos naturais. Para a iniciar o controle do pulgão-verde, deve-se observar os níveis de controle indicados na Tabela 1. Entretanto, se a comparação entre os dois levantamentos consecutivos revelar uma aumento na incidência de plantas apenas com vestígios de colônia do pulgão-verde (Figura 6) em relação à incidência de plantas com colônias de pulgão-verde vivas (Figura 7), não se deve fazer o controle químico, pois o controle biológico está sendo efetivo. Por outro lado, se a porcentagem de plantas com colônias de pulgão-verde vivas estiver aumentando mais do que a de plantas com pulgão-verde controlado, deve-se fazer o controle químico. Entre os inseticidas registrados para o controle do pulgão-verde no sorgo deve-se preferir os de efeito sistêmico e seletivo como, por exemplo, o dimetoate, que tem maior ação sobre os pulgões e menos sobre os inimigos naturais.



Figura 7. Colônia de pulgão-verde controlado (Pv controlado), mostrando os sinais da infestação, mas sem a presença de insetos vivos.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos a todos os produtores, revendedores e funcionários da COMIGO, COMIVA e da Embrapa Milho e Sorgo que colaboraram na execução desse trabalho.

Referências Bibliográficas

CORTEZ, M. G. R.; WAQUIL J. M. Influência de cultivares em nível de infestação de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no rendimento do sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 407-410, 1997.

CRUZ, I. **Alagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 45 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 21).

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M. Pragas da cultura do milho para silagem. In: Editores: CRUZ, J. C.;

PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. P. 141-207.

FREITAS, S. Uso de crisopídeos no controle biológico de pragas. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Ed.). **Controle Biológico no Brasil**. Barueri: Manole, p. 209-219.

GALO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; SPOTTI LOPES, J. R.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 2002. 920 p.

GASSEN, D. N. **Parasitas, patógenos e predadores de insetos associados à cultura do trigo**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1986. 86 p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 1)

HOELSCHER, C. E.; TEETES, G. L. **Insects and mites pest of sorghum: Management approaches**. Texas: Agricultural Exp. Station, 1983. 24 p. (B. 1220).

JORDÃO, B. A.; WAQUIL, J. M.; MANTOVANI, E. C.; VIANA, P. A. Efeito de métodos de preparo do solo e plantio de milho nos danos causados pela lagarta-elasmô (*Elasmopalpus lignosellus*) (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, ENCONTRO SOBRE MOSCAS-DAS-FRUTAS, 2., 1989, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: SEB, 1989. P. 434.

KING, A. B. S.; SAUNDERS, J. L. **Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en America Central: una guía para su reconocimiento y control**. Turrialba: CATIE, London: TRDI, 1984. 182 p.

MCMILLIAN, W. W.; STARKS, K. J. Greenhouse and laboratory screening of sorghum lines for resistance to fall armyworm larvae. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 60, p.1462-463, 1967.

REIS, P. R.; BOTELHO W.; WAQUIL, J. M. Pragas do sorgo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 5, n.56, p.27-35, 1979.

ROSSETTO, C. J.; BANZATTO, N. V.; CARVALHO, R. P. L.; AZZINI, E.; LARA, F. M. Pragas do sorgo em São Paulo, p. 219. In: SIMPÓSIO INTERAMERICANO DE SORGO, 1, 1972, Brasília, DF Brasília, DF: Embrapa, 1972. p. 217-227.

TEETES, G. L., SESHU REDDY, K. V.; LEUSCHNER, K.; HOUSE, L. R. **Sorghum insect identification handbook**. Pantacheru: ICRISAT, 1983. 124 p. (ICRISAT. Information Bulletin, 12).

WAQUIL, J. M.; CRUZ, I.; VIANA, P. A. Pragas do sorgo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, p.46-51, 1986b.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A. Avaliação do controle da lagarta-elasmô em sorgo. **Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1992-1993**, Sete Lagoas, v. 6, p.70, 1994. MG, 70 p. 1994.

WAQUIL, J. M.; LARA, F. M. Mosca-do-sorgo, *Stenodiplosis sorghicola* (Coquillett) (Diptera: Cecidomyiidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2001, p.106-112.

WAQUIL, J. M.; Cruz, I. Manejo de pragas na cultura do sorgo forrageiro. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. P. 341-359.

Circular Técnica, 50

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Caixa Postal 151
35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3779-1000
Fax: (31) 3779-1088
E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

Ministério da Agricultura
Pecuária e Abastecimento

1ª edição
1ª impressão (2004): 200 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Jamilton Pereira dos Santos
Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães
Membros: Camilo de Lélis Teixeira de Andrade, Cláudia Teixeira Guimarães, Carlos Roberto Casela, José Carlos Cruz, Márcio Antônio Rezende Monteiro

Expediente **Editoração:** Comuniquê ME